

POLARIMETRO EN 408 MHZ DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA

RODOLFO J. MARABINI

Observatorio Astronómico de La Plata

Abstract: Design considerations are taken for high resolution on time and amplitude. Are described how it work. Polarization and interferometric observations of events are possible with this instrument.

Resumen: Consideraciones de diseño que permiten alta resolución en tiempo y amplitud. Se describe el principio de funcionamiento para lograr esto. El sistema permitirá obtener simultáneamente polarización y la interferometría de los eventos.

1.- El equipo está diseñado para la obtención de valores de polarización de la radiación solar en 408 MHz.

Se basa en la descomposición de una onda polarizada en dos componentes circulares, una derecha y otra izquierda. De los valores registrables se obtendrá así amplitud de las componentes derecha e izquierda, el valor normalizado del producto de estas dos y en el futuro puede dar la inclinación del eje mayor de la elipse según dos direcciones (dada por las direcciones de dos dipolos a 90°). El problema a resolver es que los fenómenos solares registrables en 408 MHz presentan una diferencia de flujo del orden de 10^4 .

Esto significa tener un equipo capaz de registrar con gran rango dinámico.

Otra consideración es que los eventos son en gran parte del tipo impulsivo y lo que se trata de medir es con resolución en el tiempo del milisegundo.

Los registradores que inscriben sobre papel son en general lentos, o de poco ancho de escala si son más rápidos. Para conocer los parámetros de Stokes de este tipo de señales es necesario registrar cuatro canales de información, lo cual significa un registrador cuádruple con requerimientos iguales a los anteriores. Rango y respuesta en tiempo.

Un ulterior análisis de los datos registrados significa leer la banda de papel extrayendo cuatro datos en el tiem

po, con la resolución deseada (no posible con registradores comunes) y realizar las operaciones matemáticas necesarias para conocer:

- a) Intensidad
- b) Grado de polarización
- c) Relación axial
- d) Orientación

(los cuales definen la onda recibida)

La solución a este complejo problema que se encontró es la de hacer que una computadora realice los cálculos tomando los datos directamente de una cinta magnética grabada que contenga los cuatro canales registrados.

Se debe tener en cuenta el costo del registrador de cinta magnética de cuatro canales, que por otro lado el rango dinámico de éstos debe ser de 40 db.

Un registrador tetrafónico del tipo profesional era fácil de conseguir y relativamente barato, su rango dinámico es de 26 db y su máxima frecuencia 22 KHz lo que da una solución en el tiempo del orden de 50 μ s.

Es necesario un rango dinámico de 40 db en el detector cuadrático de los receptores para no perder resolución en amplitud, lo cual no es muy sencillo de lograr.

El sistema que considero solución a todo este planteo es el de lograr que el detector cuadrático trabaje a nivel constante y el registrador de cinta magnética también.

El principio de funcionamiento del sistema se basa en convertir la señal analógica en digital y ésta controlar un atenuador de pasos de 0,5 db.

El atenuado automático se intercala antes del detector cuadrático y hace que éste funcione con amplitud constante dentro de $\pm 0,5$ db.

Los valores digitales de atenuación, que tienen amplitud constante son grabados en el registrador de cinta de cuatro canales. Cada dígito tiene una duración de 50 μ s.

Otra posibilidad que permite el sistema es perforar tarjetas con los datos computados. El sistema consta de dos receptores idénticos de 408 MHz y en fase con una temperatura de ruido $T_r = 300K.$, la constante de tiempo es de 1 mseg., y el ancho de banda es de 1 MHz, variable mediante el cambio de filtros.

Resumiendo se graban señales de frecuencia y amplitud constante que tienen en sí la información necesaria para conocer amplitud, duración y tiempo de ocurrencia.

2.- Interferometría.

Mediante el empleo de dos antenas una de ellas en construcción de 6,60 metros de diámetro, se logrará obtener

resolución espacial del orden de 1.8 minutos de arco. Esto corresponde a un interferómetro con una línea de base de 2.000 o sea 1470 metros.

El método será obtener la correlación cruzada de las componentes derechas e izquierdas (mediante el interferómetro) lo cual significa obtener la posición de las fuentes de cada una de ellas, y los valores correspondientes a intensidad, grado de polarización, relación axial y orientación.

Los resultados de observaciones con este instrumento y los interferómetros de 408; 171 y 36 MHz del Observatorio de La Plata, serán un elemento importante en el estudio de "bursts" solares y su consecuente interpretación.

Bibliografía

1. Akabane, K. 1958. A Pol. in Microware Region.
2. Cohen, M. 1958. Radio Astr. Pol. Measur. Proc. IRE Jan. 1958.
3. Cohen, M. 1958. The Cornell Radio Polarimeter Proc. IRE Jan. 1958.
4. Kundu, M. Int. Pub. 1965.
5. Suzuki, S. 1958. T Suchiya A. A Time Sharing Pol. Proc. IRE Jan. 1958.